

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003254459 A**

(43) Date of publication of application: **10.09.03**

(51) Int. Cl.

F16K 23/00
// F16K 7/07

(21) Application number: **2002060085**

(22) Date of filing: **06.03.02**

(71) Applicant: **SMC CORP**

(72) Inventor: **FUKANO YOSHIHIRO**
UCHINO TADASHI

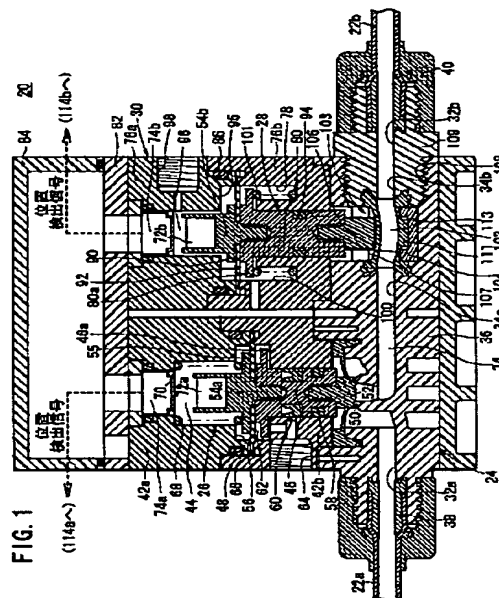
(54) **SUCK BACK VALVE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of a liquid reservoir and the accumulation of dust and the like, and to establish minute sucking amount.

SOLUTION: This such back valve comprises: a deformable cylindrical flexible member 104 formed with a flowing chamber 102 communicating a divided fluid passage 34a in a first port 32a side and a fluid passage 34b in a second port 32b side inside; a fixing member 113 fixing a part of an outer peripheral surface of the cylindrical flexible member 104 to a joint portion 24; and a hook member 106 increasing the capacity of the flowing chamber 102 by tensing and deforming the outer peripheral surface of the cylindrical flexible member 104.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-254459

(P2003-254459A)

(43) 公開日 平成15年9月10日 (2003.9.10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト (参考)

F 1 6 K 23/00

F 1 6 K 23/00

// F 1 6 K 7/07

7/07

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-60085 (P2002-60085)

(22) 出願日 平成14年3月6日 (2002.3.6)

(71) 出願人 000102511

SMC株式会社

東京都港区新橋1丁目16番4号

(72) 発明者 深野 喜弘

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2

エスエムシー株式会社筑波技術センター内

(72) 発明者 内野 正

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2

エスエムシー株式会社筑波技術センター内

(74) 代理人 100077665

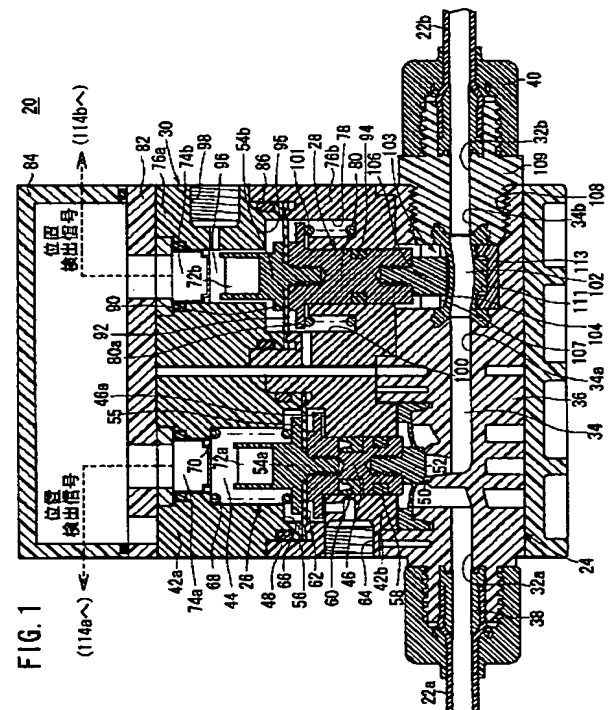
弁理士 千葉 剛宏

(54) 【発明の名称】 サックバックバルブ

(57) 【要約】

【課題】 液溜まりの発生や塵埃等が集積することを防止するとともに、微小なサック量を設定することにある。

【解決手段】 分断された第1ポート32a側の流体通路34aと第2ポート32b側の流体通路34bとを連通させる流通室102が内部に形成された変形自在な円筒状可撓性部材104と、前記円筒状可撓性部材104の外周面の一部を継手部24に固定する固定部材113と、前記円筒状可撓性部材104の外周面を引張して変形させることにより前記流通室102の容積を増大させるフック部材106とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】一端部に形成された第 1 ポートと他端部に形成された第 2 ポートとを連通させる流体通路が設けられた本体部と、

弁体の変位することにより、前記流体通路を開閉するオン／オフ弁と、

分断された前記流体通路の間に介装され、前記分断された第 1 ポート側の流体通路と前記第 2 ポート側の流体通路とを連通させる流通室が内部に形成された変形自在な可撓性部材と、

前記可撓性部材の外周面の一部を本体部に固定する固定部材と、

前記可撓性部材の外周面を引張して変形させることにより前記流通室の容積を増大させる引張部材と、

前記引張部材に連結され、該引張部材を変位させる変位部材と、

を備え、前記可撓性部材の負圧作用下によって前記流体通路内の圧力流体を吸引することを特徴とするサックバックバルブ。

【請求項 2】請求項 1 記載のサックバックバルブにおいて、

前記引張部材は、円筒状の可撓性部材の外周面に係合する断面円弧状のスリーブを有するフック部材からなることを特徴とするサックバックバルブ。

【請求項 3】請求項 1 記載のサックバックバルブにおいて、

前記変位部材は、パイロット圧の作用下に変位するピストンからなることを特徴とするサックバックバルブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流体通路を流通する所定量の圧力流体を吸引することにより、例えば、圧力流体の供給口の液だれを防止することが可能なサックバックバルブに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、例えば、半導体ウェハ等の製造工程においてサックバックバルブ (suck back valve) が使用されている。このサックバックバルブは、半導体ウェハに対するコーティング液の供給を停止した際、供給口から微量のコーティング液が半導体ウェハに向かって滴下する、いわゆる液だれを防止する機能を有する。

【0003】ここで、この種の従来技術に係るサックバックバルブを図 9 に示す (特公平 6-47092 号公報参照)。

【0004】このサックバックバルブ 1 は、流入口 2 と流出口 3 とを連通させる流通室 4 が形成された本体 5 と、前記本体 5 の上部に連結されるカバー 6 とを有する。なお、前記流入口 2 は、被吐出液体の供給源 (図示せず) に接続され、一方、流出口 3 は、図示しないノズ

ルに接続されている。

【0005】前記流通室 4 の略中央には上方に向かって延在する開口部 7 が形成され、前記開口部 7 には該流通室 4 の上面を気密に仕切る第 1 ダイアフラム 8 が張設されている。前記第 1 ダイアフラム 8 の上方に形成された収納室 9 内には、下端部を前記第 1 ダイアフラム 8 に当接させた昇降部材 10 が配置される。

【0006】前記昇降部材 10 の上部側には、本体 5 とカバー 6 との間に挟持された第 2 ダイアフラム 11 が配設され、該昇降部材 10 の端部に加締め付けられて第 2 ダイアフラム 11 に固着された突出部 12 によって前記第 2 ダイアフラム 11 と昇降部材 10 とが一体的に変位するように設けられている。

【0007】第 1 ダイアフラム 8 と第 2 ダイアフラム 11 との間には、前記第 2 ダイアフラム 11 を上方に向かって付勢するコイルばね 13 が装着されている。また、第 2 ダイアフラム 11 とカバー 6 との間には、パイロットエアポート 14 を介してパイロットエアが供給される圧力室 15 が形成されている。さらに、カバー 6 には、昇降部材 10 の突出部 12 に当接する検出ピン 16 を備える検出装置 17 が設けられている。

【0008】この従来技術に係るサックバックバルブ 1 の概略動作を説明すると、被吐出液体の供給中は、図示しない電空比例弁からパイロットエアポート 14 に供給される圧力室 15 の圧力が高く、第 2 ダイアフラム 11 がコイルばね 13 のばね力に打ち勝って図 9 中の二点鎖線で示す下方位置にあり、昇降部材 10 と一体的に作動する第 1 ダイアフラム 8 も下方位置にあって流通室 4 の容積が小さくなっている。

【0009】そこで、被吐出液体の供給源を減勢させてノズルからの吐出を停止させると、パイロットエアポート 14 から供給されるパイロット圧が低減し、圧力室 15 内の圧力が低下する。従って、第 2 ダイアフラム 11 および昇降部材 10 とともに第 1 ダイアフラム 8 が一体的に上昇し、図 9 中の実線で示す状態となる。この結果、第 1 ダイアフラム 8 が変形して流通室 4 の容積が増大することにより、ノズル内の被吐出液が吸引される。

【0010】この場合、第 1 ダイアフラム 8 の変形は昇降部材 10 の上下動作と対応するものであり、これを検出装置 17 の検出ピン 16 の動きとして検知し、検出装置 17 から図示しない指令装置に検出信号が導出されてフィードバック制御がなされる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記の従来技術に係るサックバックバルブでは、第 1 ダイアフラムを変形 (撓曲) させて流通室の容積を増大させることにより、ノズル内に残存する被吐出液体を吸引する方法が採用されており、前記第 1 ダイアフラムの変形に伴って該第 1 ダイアフラムの周縁部が挟持されている開口部周辺に液溜まりが発生するおそれがある。また、被吐

出液体中に含まれる塵埃やノズル内の塵埃が第 1 ダイアフラムの吸引作用下に前記開口部周辺に集積するおそれがある。

【0012】さらに、従来技術に係るサックバックバルブでは、第 1 ダイアフラムの変形量に対応して被吐出液体のサック量が設定されているが、微小なサック量を設定することができないという不具合がある。なぜならば、従来技術に係るサックバックバルブでは、微小なサック量を設定する場合、第 1 ダイアフラムの変形量を小さくするために、前記第 1 ダイアフラムが装着された開口部の口径をできるだけ小さく形成する必要があるが、製造上、開口部の口径の縮径化に限界があるからである。

【0013】本発明は、前記の不具合等を考慮してなされたものであり、液溜まりの発生や塵埃の集積等を防止するとともに、微小なサック量を設定することが可能なサックバックバルブを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明は、一端部に形成された第 1 ポートと他端部に形成された第 2 ポートとを連通させる流体通路が設けられた本体部と、弁体が変位することにより、前記流体通路を開閉するオン／オフ弁と、分断された前記流体通路の間に介装され、前記分断された第 1 ポート側の流体通路と前記第 2 ポート側の流体通路とを連通させる流通室が内部に形成された変形自在な可撓性部材と、前記可撓性部材の外周面の一部を本体部に固定する固定部材と、前記可撓性部材の外周面を引張して変形させることにより前記流通室の容積を増大させる引張部材と、前記引張部材に連結され、該引張部材を変位させる変位部材と、を備え、前記可撓性部材の負圧作用下によって前記流体通路内の圧力流体を吸引することを特徴とする。

【0015】この場合、前記引張部材を、円筒状の可撓性部材の外周面に係合する断面円弧状のスリーブを有するフック部材によって形成し、前記変位部材を、パイロット圧の作用下に変位するピストンによって形成するとよい。

【0016】本発明によれば、引張部材を変位部材と一体的に変位させ、前記引張部材によって可撓性部材の外周面を引張して変形させることにより前記流通室の容積を増大させることができる。従って、流通室の容積の増大に伴って負圧作用が発生し、流体通路内の圧力流体が吸引される。

【0017】この場合、可撓性部材の内部には第 1 ポート側の流体通路と第 2 ポート側の流体通路とを連通させる流通室が形成され、前記可撓性部材は分断された流体通路の間に変形自在に介装されているため、前記流通室を増減変更させても液溜まりの発生や塵埃等の集積を防止することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明に係るサックバックバルブについて好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0019】図 1 において参照数字 20 は、本発明の実施の形態に係るサックバックバルブを示す。このサックバックバルブ 20 は、一組のチューブ 22 a、22 b が着脱自在に所定間隔離間して接続される継手部 24 と、前記継手部 24 の上部に設けられ内部にオン／オフ弁 26 およびサックバック機構 28 を有する弁駆動部 30 とを有する。

【0020】前記継手部 24 には、一端部に第 1 ポート 32 a が、他端部に第 2 ポート 32 b が形成されるとともに、前記第 1 ポート 32 a と第 2 ポート 32 b とを連通させる流体通路 34 が設けられた継手ボディ 36 と、前記第 1 ポート 32 a および第 2 ポート 32 b にそれぞれ係合し、且つチューブ 22 a、22 b の開口部に挿入されるインナ部材 38 と、前記継手ボディ 36 の端部に刻設されたねじ溝に螺入することによりチューブ 22 a、22 b の接続部位の液密性または気密性を保持するロックナット 40 とを有する。

【0021】第 1 ポート 32 a に近接する継手部 24 の上部にはオン／オフ弁 26 が配設され、前記オン／オフ弁 26 は、継手ボディ 36 と一体的に連結された第 1 上部側弁ボディ 42 a および第 1 下部側弁ボディ 42 b と、前記第 1 上部側弁ボディ 42 a および第 1 下部側弁ボディ 42 b の内部に形成された第 1 室 44 内に配設され、上下方向に沿って変位自在に設けられた第 1 ピストン 46 とを有する。なお、前記第 1 上部側弁ボディ 42 a と第 1 下部側弁ボディ 42 b との連結部位には、第 1 シール部材 48 が装着され、前記第 1 シール部材 48 のシール作用によって第 1 室 44 の気密性が保持される。

【0022】前記第 1 ピストン 46 の軸線方向に沿った一端部には、着座部 50 に着座することにより流体通路 34 を閉塞する弁体 52 がねじ締結され、前記弁体 52 は、中央の厚肉部と該厚肉部の周辺部に一体的に形成された薄肉部とから構成される。前記第 1 ピストン 46 の軸線方向に沿った他端部には、ねじ部を介して第 1 連結部材 54 a が締結され、該第 1 ピストン 46 と第 1 連結部材 54 a との連結部位には第 1 ダイアフラム 56 が挟持される。前記第 1 ダイアフラム 56 は、薄肉の平板状に形成され、その周縁部が第 1 上部側弁ボディ 42 a および第 1 下部側弁ボディ 42 b によって挟持される。前記第 1 ピストン 46 の外周面には、環状溝を介して O リング 58 と断面 V 字状のパッキン 60 とがそれぞれ装着される。

【0023】前記第 1 ダイアフラム 56 の下部側には、該第 1 ダイアフラム 56 によって気密に閉塞されたシリンダ室 62 が形成され、前記シリンダ室 62 に連通する第 1 圧力流体出入ポート 64 を介して該シリンダ室 62 内に圧力流体が供給される。前記圧力流体は、第 1 ピス

トン46の上部側に形成されたフランジ部46aに作用し、前記第1ピストン46を上方に向かって押圧する。従って、第1ダイアフラム56の撓曲作用下に、第1連結部材54a、第1ピストン46および弁体52が一体的に上昇することにより、弁体52が着座部50から離開して弁閉状態から弁開状態に切り換わる(図7参照)。

【0024】なお、図7に示されるように、前記第1連結部材54aの半径外方向に向かって突出するフランジ部55が第1上部側弁ボディ42aの壁面66に当接することにより、上方側に対する変位が規制される。

【0025】第1室44内には一端部が前記第1連結部材54aのフランジ部55に係着され、他端部が第1上部側弁ボディ42aの環状段部68に係着された第1ばね部材70が設けられる。前記第1ばね部材70のばね力によって、第1連結部材54a、第1ピストン46および弁体52が下方側に向かって押圧されるように設けられている。

【0026】また、前記第1連結部材54aの一端部には、凹部を介して第1磁石72aが装着されている。なお、前記フランジ部55は、第1上部側弁ボディ42aの環状段部68に当接することにより、第1ピストン46の上昇を規制するストッパとして機能するものである。

【0027】所定距離離開して前記第1磁石72aと対向する第1上部側弁ボディ42aには、例えば、ホール素子等からなり、第1ピストン46の位置を検出する第1位置検出センサ74aが設けられる。この場合、前記第1位置検出センサ74aが第1連結部材54aの一端部に装着された第1磁石72aの磁界を検知することにより、オン/オフ弁26の弁開状態または弁閉状態をそれぞれ検出し、図示しないリード線およびコネクタを介して位置検出信号を後述する第1コントロールユニット(図6参照)に導出することができる。

【0028】第2ポート32bに近接する継手部24の上部にはサックバック機構28が配設され、前記サックバック機構28は、継手ボディ36と一体的に連結された第2上部側弁ボディ76aおよび第2下部側弁ボディ76bと、前記第2上部側弁ボディ76aおよび第2下部側弁ボディ76bの内部に形成された第2室78内に配設され、上下方向に沿って変位自在に設けられた第2ピストン(変位部材)80とを有する。

【0029】オン/オフ弁26の第1上部側弁ボディ42a、第1下部側弁ボディ42bおよびサックバック機構28の第2上部側弁ボディ76a、第2下部側弁ボディ76bは、それぞれ、共通に搭載されるボンネット82およびカバー部材84によって一体的に組み付けられる。なお、前記第2上部側弁ボディ76aと第2下部側弁ボディ76bとの連結部位には、第2シール部材86が装着され、前記第2シール部材86のシール作用によ

って第2室78の気密性が保持される。

【0030】前記第2ピストン80の上面部には、ねじ部を介して第2連結部材54bが締結され、該第2ピストン80と第2連結部材54bとの間には、第2上部側弁ボディ76aおよび第2下部側弁ボディ76bによって周縁部が挟持された薄肉平板状の第2ダイアフラム92が介装される。前記第2ピストン80の外周面には、環状溝を介してOリング94が装着される。なお、図7に示されるように、前記第2連結部材54bの半径外方向に向かって突出するフランジ部90が第2上部側弁ボディ76aの壁面95に当接することにより、上方側に対する変位が規制される。また、前記第2連結部材54bの一端部には、凹部を介して第2磁石72bが装着されている。

【0031】所定距離離開して前記第2磁石72bと対向する第2上部側弁ボディ76aには、例えば、ホール素子等からなり、第2ピストン80の位置を検出する第2位置検出センサ74bが設けられる。この場合、前記第2位置検出センサ74bが第2連結部材54bの一端部に装着された第2磁石72bの磁界を検知することにより、第2ピストン80の変位状態をそれぞれ検出し、図示しないリード線およびコネクタを介して位置検出信号を後述する第1コントロールユニット114a(図6参照)に導出することができる。

【0032】前記第2ダイアフラム92の上部側には、該第2ダイアフラム92によって気密に閉塞されたダイアフラム室96が形成され、前記ダイアフラム室96に連通する第2圧力流体出入ポート98を介して該ダイアフラム室96内に圧力流体(パイロット圧)が供給される。

【0033】また、前記第2ダイアフラム92の下部側には、第2ピストン80の直径よりも大きな直径からなる環状溝100が形成され、前記環状溝100内には、一端部が第2ピストン80のフランジ部80aに係着され他端部が前記環状溝100の底面部に係着され、該第2ピストン80を上方に向かって押圧する第2ばね部材101が配設されている。

【0034】前記第2ピストン80の下部側には、流体通路34に連通する流通室102の容積を増減変更させる容積可変機構103が設けられる。

【0035】この容積可変機構103は、分断された流体通路34a、34bの間に略同軸状に装着され、分断されたそれぞれの流体通路34a、34bに連通する流通室102が形成された円筒状可撓性部材104と、前記円筒状可撓性部材104の外周面の一部を圍繞する断面略円弧状のスリーブ105(図3参照)が形成され、ねじ部105aを介して第2ピストン80の下部に連結されたフック部材(引張部材)106とを有する。

【0036】前記円筒状可撓性部材104は、継手ボディ36の切り欠かれた凹部107内に配置され、その一

端部が継手ボディ 36 側に固着され他端部が前記継手ボディ 36 の孔部 108 に嵌合される嵌合部材 109 側に固着される。また、前記円筒状可撓性部材 104 の下部側には、軸線方向に沿って延在する突条部 111 が形成され、前記突条部 111 が前記凹部 107 に固着された固定部材 113 によって固定されている。なお、前記円筒状可撓性部材 104 は、例えば、テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテルコポリマー (PFA) またはポリテトラフルオロエチレン (PTFE) 等の樹脂製材料によって形成すると好適である。

【0037】さらに、前記円筒状可撓性部材 104 の内部には、軸線方向に沿った一端部および他端部が第 1 ポート 32a 側の流体通路 34a および第 2 ポート 32b 側の流体通路 34b にそれぞれ連通する流通室 102 が形成され、前記第 2 ピストン 80 と一体的にフック部材 106 が上昇することにより、断面略円弧状のスリーブ 105 の先端部が円筒状可撓性部材 104 の外周面の一部に係合し、該円筒状可撓性部材 104 の上部側が上方に向かって引き上げられる。このように、フック部材 106 のスリーブ 105 が上昇して円筒状可撓性部材 104 の外周面の一部が上方に向かって引張られ、前記円筒状可撓性部材 104 が変形して伸張することにより、内部に形成された流通室 102 の容積が増大する (図 4 および図 5 参照)。

【0038】なお、前記流通室 102 の内部の下部側断面を湾曲面 115 に形成することにより、該流通室 102 の容積変化を大きくさせることができるという利点がある。

【0039】この場合、第 2 圧力流体出入ポート 98 を通じてダイアフラム室 96 内に供給された圧力流体が第 2 ダイアフラム 92 の上面部に作用して該第 2 ダイアフラム 92 を下方側に向かって押圧する。従って、第 2 ピストン 80 およびフック部材 106 は、第 2 ばね部材 101 のばね力に抗して一体的に下方側に変位し、前記フック部材 106 のスリーブ 105 が円筒状可撓性部材 104 を下方側に押圧して流通室 102 の容積が減少した状態にある。

【0040】本発明の実施の形態に係るサックバックバルブ 20 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

【0041】図 6 は、本実施の形態に係るサックバックバルブ 20 が組み込まれたサックバックシステム 110 を示す。

【0042】このサックバックシステム 110 は、略同一構成からなり、入力された電気信号に対応する空気圧信号を出力する第 1 および第 2 電空比例弁 112a、112b を備える。第 1 および第 2 電空比例弁 112a、112b は、それぞれ、第 1 および第 2 コントロールユニット (制御手段) 114a、114b と、前記第 1 および第 2 コントロールユニット 114a、114b から

それぞれ出力される指令信号 (オン信号/オフ信号) に基づいて付勢・減勢されるノーマルクローズタイプの供給用電磁弁 116 および排気用電磁弁 118 とを含む。また、前記第 1 および第 2 電空比例弁 112a、112b には、第 1 および第 2 コントロールユニット 114a、114b に対して設定信号を導入する第 1 および第 2 データ設定手段 120a、120b がそれぞれ接続される。

【0043】この場合、第 1 電空比例弁 112a を構成する供給用電磁弁 116 と排気用電磁弁 118 との間の連通路から分岐する通路 122 がオン/オフ弁 26 の第 1 圧力流体出入ポート 64 に接続され、一方、第 2 電空比例弁 112b を構成する供給用電磁弁 116 と排気用電磁弁 118 との間の連通路から分岐する通路 124 がサックバック機構 28 の第 2 圧力流体出入ポート 98 に接続されている。

【0044】なお、前記第 1 および第 2 コントロールユニット 114a、114b には、制御・判断・処理・演算・記憶の各手段として機能する図示しない MPU (マイクロプロセッサユニット) が設けられ、該 MPU から導出される制御信号によって供給用電磁弁 116 および/または排気用電磁弁 118 を付勢・減勢することにより、オン/オフ弁 26 のシリンダ室 62 とサックバック機構 28 のダイアフラム室 96 にそれぞれ供給されるパイロット圧が制御される。

【0045】また、オン/オフ弁 26 の第 1 位置検出センサ 74a は第 1 コントロールユニット 114a と電気的に接続され、前記第 1 位置検出センサ 74a の位置検出信号が第 1 コントロールユニット 114a に導入される。一方、サックバック機構 28 の第 2 位置検出センサ 74b は、第 2 コントロールユニット 114b と電気的に接続され、前記第 2 位置検出センサ 74b の位置検出信号が第 2 コントロールユニット 114b に導入される。

【0046】なお、サックバックバルブ 20 の第 1 ポート 32a に連通するチューブ 22a には、コーティング液が貯留されたコーティング液供給源 123 を接続し、一方、第 2 ポート 32b に連通するチューブ 22b には図示しない半導体ウェハに向かってコーティング液を滴下するノズルが設けられたコーティング液滴下装置 125 を接続しておく。

【0047】このような準備作業を経た後、圧力流体供給源 126 を付勢して第 1 および第 2 電空比例弁 112a、112b に対して圧力流体を導入するとともに、データ設定手段 120a、120b を介して第 1 および第 2 コントロールユニット 114a、114b に設定信号を導入する。第 1 コントロールユニット 114a は、前記設定信号に基づいて供給用電磁弁 116 にのみ付勢信号を導出し、供給用電磁弁 116 をオン状態とする。その際、排気用電磁弁 118 は減勢されてオフ状態にあ

る。従って、供給用電磁弁 116 を介してオン／オフ弁 26 に導入されるパイロット圧がシリンダ室 62 に供給されて第 1 ピストン 46 が上昇することにより、オン／オフ弁 26 がオン状態となる。

【0048】その際、第 1 ピストン 46 の一端部に装着された第 1 磁石 72 a の磁界を第 1 位置検出センサ 74 a によって検知し、前記第 1 位置検出センサ 74 a から導出される位置検出信号が第 1 コントロールユニット 114 a に導入されることにより、第 1 コントロールユニット 114 a は、オン／オフ弁 26 がオン状態となったことを確認する。

【0049】一方、第 2 コントロールユニット 114 b は、前記設定信号に基づいて供給用電磁弁 116 にのみ付勢信号を導出し、供給用電磁弁 116 をオン状態とする。その際、排気用電磁弁 118 は減勢されてオフ状態にある。従って、供給用電磁弁 116 を介してサックバック機構 28 に導入されるパイロット圧がダイアフラム室 96 に供給されて第 2 ダイアフラム 92 を押圧することにより、第 2 ばね部材 101 のばね力に抗して第 2 ピストン 80 およびフック部材 106 が下方側に向かって変位し、前記フック部材 106 の湾曲したスリーブ 105 が円筒状可撓性部材 104 を下方側に向かって押圧した状態となる。

【0050】その際、第 2 ピストン 80 の一端部に装着された第 2 磁石 72 b の磁界を第 2 位置検出センサ 74 b によって検知し、前記第 2 位置検出センサ 74 b から導出される位置検出信号が第 2 コントロールユニット 114 b に導入されることにより、第 2 コントロールユニット 114 b は、第 2 ピストン 80 およびフック部材 106 が下方側に変位した状態となったことを確認する。

【0051】このようにオン／オフ弁 26 がオン状態にあり、且つフック部材 106 のスリーブ 105 の押圧作用によって円筒状可撓性部材 104 の流通室 102 の容積が減少した状態において、コーティング液供給源 123 から供給されたコーティング液は、流体通路 34 および流通室 102 に沿って流通し、コーティング液滴下装置 125 を介してコーティング液が半導体ウェハに滴下される。この結果、半導体ウェハには、所望の膜厚を有するコーティング被膜（図示せず）が形成される。

【0052】コーティング液滴下装置 125 を介して所定量のコーティング液が図示しない半導体ウェハに塗布された後、第 1 コントロールユニット 114 a の図示しない MPU から導出される制御信号によって供給用電磁弁 116 および／または排気用電磁弁 118 を適宜付勢・減勢することにより、オン／オフ弁 26 のシリンダ室 62 に供給されるパイロット圧を減少させ、オン／オフ弁 26 をオフ状態とする。

【0053】すなわち、オン／オフ弁 26 のシリンダ室 62 に供給されるパイロット圧が減少して零となることにより、第 1 ばね部材 70 のばね力の作用下に第 1 ピス

トン 46 が下方側に向かって変位し、弁体 52 が着座部 50 に着座する。なお、第 1 ピストン 46 と一体的に変位する第 1 磁石 72 a の磁界を第 1 位置検出センサ 74 a によって検知し、前記位置検出信号を第 1 コントロールユニット 114 a に導入することにより、第 1 コントロールユニット 114 a はオン／オフ弁 26 がオフ状態となったことを確認する。

【0054】従って、オン／オフ弁 26 がオフ状態となって流体通路 34 が遮断されることにより半導体ウェハに対するコーティング液の供給が停止し、コーティング液滴下装置 125 の図示しないノズルから半導体ウェハに対するコーティング液の滴下状態が停止する。この場合、コーティング液滴下装置 125 のノズル内には、半導体ウェハに滴下される直前のコーティング液が残存しているため、液だれが生ずるおそれがある。

【0055】そこで、第 2 コントロールユニット 114 b は、第 2 電空比例弁 112 b の供給用電磁弁 116 に減勢信号を導出して該供給用電磁弁 116 をオフ状態にすると同時に、排気用電磁弁 118 に付勢信号を導出して該排気用電磁弁 118 をオン状態とする。

【0056】従って、サックバック機構 28 のダイアフラム室 96 に対するパイロット圧の供給を停止し、ダイアフラム室 96 内のパイロット圧の圧力が減少して零となることにより、第 2 ピストン 80 は、第 2 ばね部材 101 のばね力の作用下に上昇する。なお、前記第 2 ピストン 80 と一体的に変位する第 2 連結部材 54 b の上部部が第 2 上部側弁ボディ 76 a に形成された壁面 128 に当接することにより、上方に対する変位が規制される。

【0057】従って、第 2 ピストン 80 の一端部に連結されたフック部材 106 が一体的に上昇することにより、断面略円弧状のスリーブ 105 の先端部が円筒状可撓性部材 104 の外周面の一部に係合し、該円筒状可撓性部材 104 の上部側が上方に向かって引き上げられる。このように、フック部材 106 のスリーブ 105 が上昇して円筒状可撓性部材 104 の外周面の一部が引き上げられ、前記円筒状可撓性部材 104 が変形して伸張することにより、内部に形成された流通室 102 の容積が増大して負圧作用が発生する。その際、流体通路 34 b 内の所定量のコーティング液が流通室 102 の増大に伴って吸引される（図 8 参照）。この結果、コーティング液滴下装置 125 のノズル内に残存する所定量のコーティング液がサックバックバルブ 20 側に向かって吸引されることにより、半導体ウェハに対する液だれを防止することができる。

【0058】パイロット圧の圧力が減少して第 2 ばね部材 101 が上昇した際、第 2 位置検出センサ 74 b は、前記第 2 連結部材 54 b の一端部に装着された第 2 磁石 72 b の磁界を検知し、前記第 2 位置検出センサ 74 b から導出される位置検出信号が第 2 コントロールユニッ

ト 114 b に導入される。

【0059】なお、第 1 コントロールユニット 114 a から付勢信号を導出してオン／オフ弁 26 をオン状態とすると同時に、第 2 コントロールユニット 114 b から供給用電磁弁 116 に付勢信号を導出してオン状態とし、排気用電磁弁 118 に減勢信号を導出してオフ状態とすることにより初期状態となり、半導体ウェハに対するコーティング液の滴下が開始される。

【0060】本実施の形態では、分断された流体通路 34 a、34 b の間に変形自在な円筒状可撓性部材 104 を装着し、前記円筒状可撓性部材 104 の突条部 111 を固定し、該円筒状可撓性部材 104 の外周面の一部に係合するフック部材 106 のスリーブ 105 によって円筒状可撓性部材 104 の外周面を引き上げることにより、円筒状可撓性部材 104 を変形させて伸張させている。従って、円筒状可撓性部材 104 の内部に形成された流通室 102 の容積を増大させることにより、ノズル内に残存する所定量のコーティング液がサックバックバルブ 20 側に向かって吸引され、半導体ウェハに対する液だれを防止している。

【0061】このように、本実施の形態では、分断された流体通路 34 a、34 b の中間部に円筒状可撓性部材 104 を装着し、円筒状可撓性部材 104 の内部に形成された流通室 102 の容積を増大させることによってコーティング液を吸引している。従って、本実施の形態では、コーティング液が流通する円筒状可撓性部材 104 の流通室 102 に段差部等が何ら形成されていないため、液溜まりの発生や塵埃等が集積することを防止することができる。

【0062】また、本実施の形態では、円筒状可撓性部材 104 の内部に形成された流通室 102 の容積を増減変更させることによりサック量が設定されているため、前記サック量の範囲を広範囲に設定することができるとともに、例えば、ごく微小なサック量であっても好適に設定することができる。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0064】すなわち、分断された流体通路の間に可撓性部材が変形自在に介装されているため、前記可撓性部材の内部に形成された流通室を増減変更させても液溜まりの発生や塵埃等が集積することを防止することができる。

【0065】また、引張部材によって前記可撓性部材の外周面を引張ることにより、前記流通室を増大させて

いるため、サック量の範囲を広範囲に設定することができるとともに、ごく微小なサック量であっても好適に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係るサックバックバルブの縦断面図である。

【図 2】図 1 に示すサックバックバルブを構成する容積可変機構の部分拡大縦断面図である。

【図 3】図 2 に示す容積可変機構の一部切欠斜視図である。

【図 4】図 3 に示す容積可変機構の一部断面正面図である。

【図 5】図 3 に示す容積可変機構を構成するフック部材が上昇して円筒状可撓性部材の内部に形成された流通室の容積が増大した状態を示す一部断面正面図である。

【図 6】図 1 に示すサックバックバルブが組み込まれたサックバックシステムの概略ブロック構成図である。

【図 7】図 1 に示すサックバックバルブの動作説明図である。

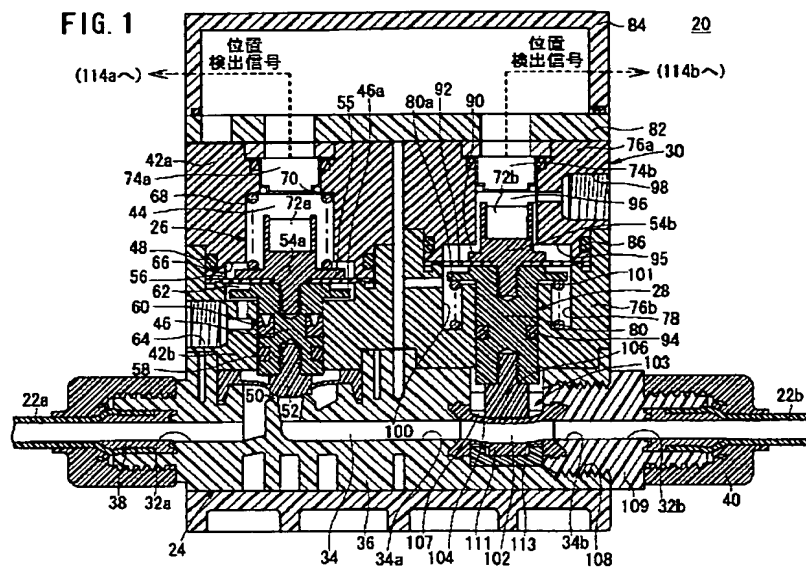
【図 8】図 7 の一部拡大縦断面図である。

【図 9】従来技術に係るサックバックバルブの縦断面図である。

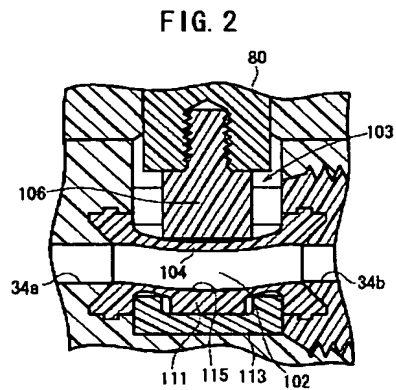
【符号の説明】

20…サックバックバルブ	24…継手部
26…オン／オフ弁	28…サックバック機構
30…弁駆動部	32 a、32 b
…ポート	
46、80…ピストン	50…着座部
52…弁体	54 a、54 b
…連結部材	
56、92…ダイアフラム	62…シリンダ室
70、101…ばね部材	72 a、72 b
…磁石	
74 a、74 b…位置検出センサ	102…流通室
103…容積可変機構	104…円筒状可撓性部材
105…スリーブ	106…フック部材
107…凹部	109…嵌合部材
111…突条部	113…固定部材
115…湾曲面	

【図 1】

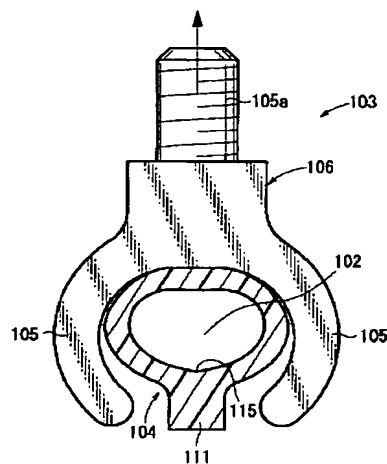


【図 2】



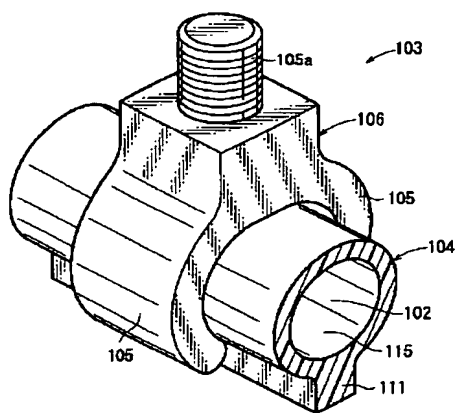
【図 5】

FIG. 5



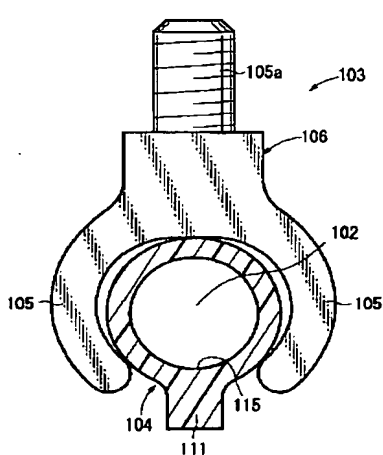
【図 3】

FIG. 3



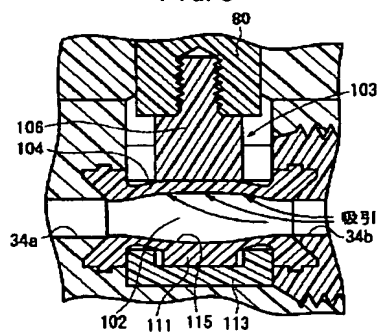
【図 4】

FIG. 4

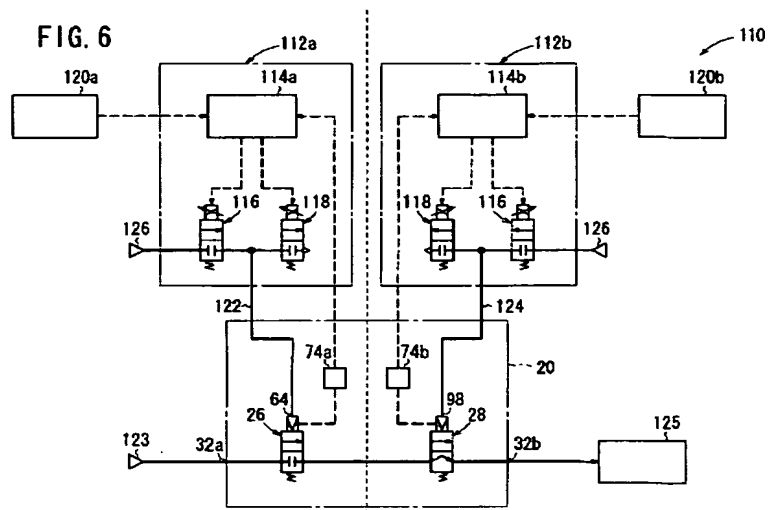


【図 8】

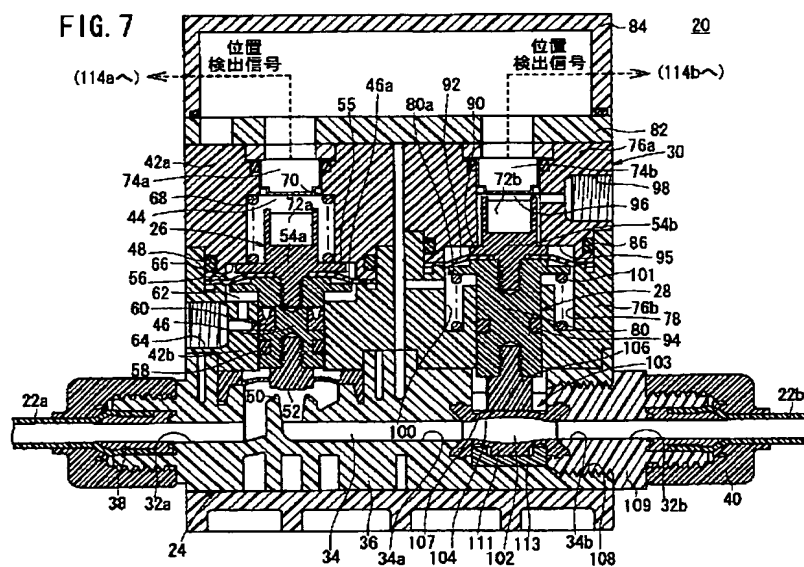
FIG. 8



【図 6】



【図 7】



【図 9】

